

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Device for the continuous gravimetric metering and pneumatic conveyance of pourable material**

Patent Number: ☐ US4528848  
Publication date: 1985-07-16  
Inventor(s): HAEFNER HANS (DE)  
Applicant(s): PFISTER GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE3217406  
Application Number: US19830492135 19830506  
Priority Number (s): DE19823217406 19820508  
IPC Classification: G01F11/115; G01G11/04; G01G11/16  
EC Classification: G01F11/24, G01G11/08, G01G11/12  
Equivalents: ☐ AT154083, ☐ AT389167B, ☐ CH659709, ☐ FR2526541, ☐ GB2121551, ☐ JP1722438C, ☐ JP4007453B, ☐ JP58204325

**Abstract**

A device for continuous, gravimetric metering and pneumatic conveying of pourable material provides that a material stream is conveyed over a measuring path while charging a load measuring device and the product of moment load and conveying speed is formed. The conveyor is in the form of a rotor having an essentially vertical axis and conveyor pockets in the form of chambers or cells which are moved with the rotor in a circular orbit over the measuring path. A housing surrounds the rotor in a pressure tight manner and includes a charging aperture and an emptying aperture which are rotationally displaced from one another. A load measuring device is connected to the housing and a tachometer is provided for measuring the angular velocity of the rotor. A pneumatic conveying system is provided which has feed lines respectively communicating with an air feed aperture in the housing and the emptying aperture.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



DEUTSCHES  
PATENTAMT

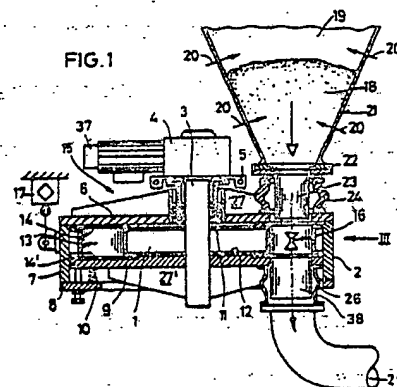
②1 Aktenzeichen: P 32 17 406.3  
②2 Anmeldetag: 8. 5. 82  
④3 Offenlegungstag: 10. 11. 83

⑦1 Anmelder:  
Pfister GmbH, 8900 Augsburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Häfner, Hans W., 8890 Aichach, DE

⑤4 Vorrichtung zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut

Bei einer Vorrichtung zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut, bei welcher ein Gutstrom mit einer Fördereinrichtung über eine Meßstrecke gefördert wird, welche das Produkt aus Momentlast und Fördergeschwindigkeit ermittelt, wird vorgeschlagen, daß die Fördereinrichtung ein Rotor (1) mit im wesentlichen vertikaler Achse, mit Fördertaschen (13) in Form von Kammern (13') oder Zellen (13'') ist mit einem den Rotor (1) druckdicht umschließenden Gehäuse (2) mit je einer Beschickungs- (29) und Entleerungs-Öffnung (30) am Gehäuse (27), sowie mit einer mit dem Gehäuse (2) verbundenen Kraftmeßeinrichtung (17) und einer Einrichtung (37) zum Messen der Winkelgeschwindigkeit des Rotors (1), sowie mit Anschlüssen (35, 35') des Gehäuses (2) an Leitungen (34, 25) eines pneumatischen Fördersystems. (32 17 406)



DE 32 17 406 A 1

7. Mai 1982  
Gr/Ju

08.05.82

3217406

PFISTER  
H 82/17

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut, bei welcher ein Gutstrom mit einer Fördereinrichtung über eine Meßstrecke unter Beaufschlagung einer Kraftmeßeinrichtung gefördert und das Produkt aus Momentlast und Fördergeschwindigkeit ermittelt wird, gekennzeichnet durch die Ausbildung der Fördereinrichtung in Form eines Rotors (1) mit im wesentlichen vertikaler Achse, mit Fördertaschen (13) in Form von Kammern (13') oder Zellen (13''), die mit dem Rotor (1) auf einer Kreisbahn (31) durch die Meßstrecke bewegt werden, sowie mit einem den Rotor (1) druckdicht umschließenden Gehäuse (2) mit einem Antrieb (4) für den Rotor (1), und mit je einer Beschickungs- (29) und Entleerungs- Öffnung (30) am Gehäuse (2), sowie mit einer mit dem Gehäuse (2) verbundenen Kraftmeßeinrichtung (17) und einer Einrichtung (37) zum Messen der Winkelgeschwindigkeit des Rotors (1), sowie mit Anschlüssen (35, 35') an Leitungen (34, 25) eines pneumatischen Fördersystems.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (4) vorzugsweise stufenlos regelbar und mit einem Tachogenerator (37) ausgerüstet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Kraftmeßeinrichtung (17) ein im wesentlichen weglos arbeitendes statisches Wägesystem wie DMS-Geber vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Oberseite und Unterseite des Rotors (1) als vorzugsweise ebene Flächen (11, 12) ausgebildet sind, die sich an Wände (6, 9) des Gehäuses (2) dicht anschmiegen, und daß wenigstens eine dieser Wände (9) beweglich angeordnet ist und mittels einer Federanordnung (10) unter elastischer Spannung an den Rotor (1) angelegt ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschickungsöffnung (29) und die Entleerungsöffnung (30), in senkrechter Projektion auf eine horizontale Ebene gesehen, nebeneinander am Gehäuse (2) angeordnet und mittels gelenkiger und/oder elastischer Anschlüsse wie Leitungsgelenke oder Kompensatoren (24, 26), mit je einer stationären Beschickungs- (19 bis 23) beziehungsweise Entleerungseinrichtung (38, 25) verbunden sind.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Seite des Gehäuses (2) um eine Achse (II - II) schwenkbar angeordnet ist, welche

vorzugsweise durch die elastischen Anschlüsse (24, 35, 35') verläuft, wogegen die gegenüberliegende Seite des Gehäuses (2) mit der Kraftmeßeinrichtung (17) verbunden ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Entleerungsöffnung (30) des Gehäuses (2) über eine elastische und/oder nachgiebige, druckbelastbare Verbindung (35') an eine pneumatische Förderleitung (25) angeschlossen ist, und daß der Entleerungsöffnung (30) am Gehäuse (2) gegenüberliegend ein Anschlußstutzen (33) zum Einleiten von Fördergas vorgesehen und mit einer vorzugsweise elastischen, druckbelastbaren Verbindung (35) an eine stationäre Fördergasleitung (34) angeschlossen ist, und daß die elastischen Anschlüsse (35, 35') im Bereich der Achse (II - II) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Rotor (1) und Gehäuse (2), insbesondere zwischen den Fördertaschen (13, 13', 13'') und dem Gehäuse (2), Dichtelemente (14, 14') vorgesehen sind.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung in explosionsgeschützter Ausführung mit einem druckstoßsicheren, doppelwandigen Gehäuse ausgestattet ist, dessen äußeren (37, 38), mit den Innenwänden (6, 9) fest

09.05.82  
4

3217406

PFISTER  
H 82/17

verbundenen Wände bombiert ausgeführt sind, die mit den ebenen Innenwänden (6, 9) Hohlräume (39) bilden, welche mit einer inkompressiblen Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, gefüllt sind.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (4) des Rotors (1) an der Unterseite des Gehäuses (2) angeordnet ist.

00.05.82

3217406  
PFISTER  
H 82/17

Anlage zum Patentgesuch der  
Pfister GmbH, Augsburg

vom 7. Mai 1982

Vorrichtung zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren  
und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut

---

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut, bei welcher ein Gutstrom mit einer Fördereinrichtung über eine Meßstrecke unter Beaufschlagung einer Kraftmeßeinrichtung gefördert und das Produkt aus Momentlast und Fördergeschwindigkeit ermittelt.

Vorrichtungen zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren von schüttfähigem Gut sind beispielsweise als Dosierbandwaagen bekannt. Diese werden im wesentlichen zur Bildung eines gewichtskonstanten Materialstromes in Anlagen zur Gemengebildung verwendet, beziehungsweise zur gravimetrischen Bestimmung einer Fördermenge zum Beispiel bei Beladung oder Entladung eines Behälters oder Fahrzeuges.

Zur Erzeugung eines gewichtskonstanten Materialstromes, beispielsweise bei konstanter Gemengebildung aus mehreren Komponenten, kann eine Bandwaage geschwindigkeitsgeregelt



oder gewichtsgeregelt eingesetzt werden. (Betriebshütte, 6. Auflage, Band III, Seite 237 bis 246).

Außer Dosierbandwaagen sind auch andere Vorrichtungen zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren von schüttfähigem Gut bekannt, beispielsweise Gurtaschenförderer als kontinuierliche integrierende Becherwerkswaagen. Desgleichen ist eine gewichtsgeregelte Dosierschnecke bekannt. Der Einsatz dieser Dosierschnecke ist vorzugsweise der gravimetrischen Förderung und/oder Dosierung von stauförmigem Gut vorbehalten.

Dosierbandwaagen eignen sich infolge der offenen Bauart ihrer Fördereinrichtung nur bedingt zur Verwendung bei staubförmigem, annähernd fließfähigem Gut. Auch bei sorgfältiger Einkastung läßt sich Staubentwicklung bei Aufgabe und/oder Abwurf nicht vermeiden. In eine pneumatische Fördereinrichtung für staubförmiges Gut läßt sich außerdem eine Dosierbandwaage nicht unmittelbar integrieren. Ähnliche Nachteile gelten auch für andere bekannte dosierende Fördersysteme wie beispielsweise Gurtaschenförderer und/oder Dosierschnecke. Infolgedessen eignen sich diese bekannten gravimetrischen Dosiervorrichtungen nicht zur Beschickung mit beispielsweise brennbaren, giftigen, oxidationsgefährdeten, der Lebensmittelherstellung dienenden oder aus stofflichen Gründen empfindlichen staubförmigen Substanzen.

Vorrichtungen zum kontinuierlichen, gravimetrischen Dosieren von feinkörnigem Gut, die sich zugleich auch problemlos und unmittelbar zum Einfügen in ein pneumatisches Fördersystem eignen, sind beim Stand der Technik nicht bekannt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren von schüttfähigem Gut zur Verfügung zu stellen, die sich insbesondere zur Verwendung bei pulverförmigen, zur Staubbildung neigenden gefährlichen oder empfindlichen Stoffen mit annähernd fließfähigem Verhalten eignet, und welche als geschlossenes System unmittelbar in eine pneumatische Fördereinrichtung integriert werden kann. Die Vorrichtung soll druckdicht und staubdicht sein und als regelbare addierende oder integrierende dynamische Wäge- und/oder Dosiervorrichtung Verwendung finden können.

Die Lösung der Aufgabe gelingt bei einer Vorrichtung, bei welcher ein Gutstrom mit einer Fördereinrichtung über ein Meßstrecke unter Beaufschlagung einer Kraftmeßeinrichtung gefördert wird, mit der Erfindung dadurch, daß die Fördereinrichtung in Form eines Rotors mit im wesentlichen vertikaler Achse ausgebildet ist, mit Fördertaschen in Form von Kammern oder Zellen, die mit dem Rotor auf einer Kreisbahn durch die Meßstrecke bewegt werden, sowie mit

einem den Rotor druckdicht umschließenden Gehäuse mit einem Antrieb für den Rotor, und mit je einer Beschickungs- und Entleerungsöffnung am Gehäuse, sowie mit einer mit dem Gehäuse verbundene Kraftmeßeinrichtung, und einer Einrichtung zum Messen der Winkelgeschwindigkeit des Rotors, sowie mit Anschlüssen an Leitungen eines pneumatischen Fördersystems.

Die Vorrichtung nach der Erfindung eignet sich infolge ihrer geschlossenen, druckdichten Bauweise sehr vorteilhaft zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren von pulverförmigen, zur Staubbildung neigenden, insbesondere gefährlichen oder empfindlichen Stoffen mit annähernd fließfähigem Verhalten. Sie kann mit Vorteil ohne Probleme unmittelbar in eine pneumatische Fördereinrichtung integriert werden.

Eine Ausgestaltung der Vorrichtung sieht zum Zwecke der Regelbarkeit nach der Geschwindigkeit vor, daß der Antrieb vorzugsweise stufenlos regelbar und mit einem Tachogenerator ausgestattet ist.

Weiter ist vorgesehen, daß als Kraftmeßeinrichtung ein im wesentlichen weglos arbeitendes statisches Wägesystem wie DMS-Geber verwendet wird.

08.05.82

3217406

PFISTER  
H 82/17

Dadurch, daß das Wägesystem annähernd weglos funktioniert, werden mit Vorteil Lageveränderungen der Fördereinrichtung unter Last und damit Meßwertverfälschungen vermieden.

Die Verwendbarkeit der Vorrichtung bei sehr feinkörnigen und zur Staubbildung neigenden Stäuben wird dadurch begünstigt, daß nach einem weiteren Vorschlag die Oberseite und Unterseite des Rotors als vorzugsweise ebene Flächen ausgebildet sind, die sich an die Wände des Gehäuses dicht anschmiegen. Hierdurch wird mit Vorteil eine gute Abdichtung zwischen Gehäuse und Rotor erreicht.

Diese wird auch dadurch weiter verbessert, daß gegeneinander bewegliche Wände des Rotors sich mittels einer Federanordnung mit Vorspannung an den Rotor anlegen. Damit wird diese Abdichtung unter Betriebsbedingungen, wie sie insbesondere bei einem pneumatischen Fördersystem gegeben sind, stets gleichbleibend funktionsfähig erhalten.

Eine von äußeren Kräften sowie von Druckkräften des pneumatischen Fördersystems unbeeinflusste und damit fehlerfreie Erfassung der Momentlast wird mit Vorteil dadurch erreicht, daß sowohl die Beschickungs- als auch die Entleerungsöffnung des Gehäuses in senkrechter Projektion auf eine horizontale Ebene gesehen, nebeneinander am Gehäuse angeordnet und mittels gelenkiger und/oder elastischer Anschlüsse wie Leitungsgelenke oder

Kompensatoren, mit je einer stationären Beschickungs- und/oder Entleerungseinrichtung beziehungsweise mit pneumatischen Leitungen verbunden sind.

Weiter ist vorgesehen, daß eine Seite des Gehäuses um eine Achse schwenkbar angeordnet ist, welche durch die elastischen Anschlüsse und vorzugsweise durch deren Schwenkmittelpunkt verläuft, wogegen die gegenüberliegende Seite des Gehäuses an die Kraftmeßeinrichtung angelenkt ist.

Dabei kann mit Vorteil das Gehäuse in Federkreuzgelenken gehalten sein, wodurch eine reibungslose Gelenkfunktion erzielt wird.

Die problemlose, unmittelbare Integrierung der Vorrichtung in ein pneumatisches Förder-System wird sehr vorteilhaft dadurch erreicht, daß die Entleerungsöffnung des Gehäuses über eine elastische und/oder nachgiebige, druckbelastbare Verbindung an eine pneumatische Förderleitung angeschlossen ist, und daß der Entleerungsöffnung am Gehäuse gegenüberliegend ein Anschlußstutzen zum Einleiten von Fördergas vorgesehen und mit einer vorzugsweise elastischen, druckbelastbaren Verbindung an eine stationäre Fördergasleitung angeschlossen ist, wobei auch dieser elastische Anschluß im Bereich der Achse angeordnet ist.

08.05.82

3217406

PFISTER  
H 82/17

In weiterer zweckmäßiger Ausgestaltung kann zwischen Rotor und Gehäuse, insbesondere zwischen den Fördertaschen und dem Gehäuse, eine Anordnung von Dichtelementen, vorzugsweise halbelastischer oder elastischer Dichtungen, vorgesehen sein.

Als halbelastische Dichtungen kommen beispielsweise solche aus Tetrafluoräthylen in Frage, beziehungsweise Polyurethan-Dichtungen mit ca. 90 °Shore Härte. Als elastische Dichtungen kommen weichere Kunststoffe, Gummi, Naturkautschuk, Vinyl-Kautschuk oder auch Filzdichtungen in Frage.

Weiter ist vorgesehen, daß die Vorrichtung insbesondere zur Verwendung bei explosionsgefährdeten Stäuben in explosionsgeschützter Ausführung mit einem druckstoßsicheren doppelwandigen Gehäuse ausgestattet ist, dessen äußere, mit den Innenwänden fest verbundenen Wände bombiert ausgeführt sind, die mit den Innenwänden Hohlräume bilden, welche mit einer inkompressiblen Flüssigkeit, vorzugsweise Wasser, gefüllt sind.

Mit dem Vorschlag eines doppelwandigen Gehäuses, dessen Wand-Zwischenräume mit Wasser gefüllt sind, ergibt sich eine vorteilhafte Lösung für eine höchsten Ansprüchen genügende druckfeste Bauart bei relativ niedrigem Gewicht.

Die explosionsgeschützte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist besonders vorteilhaft zur Erfüllung gesetzlicher Sicherheitsbestimmungen bei deren Verwendung zur gravimetrischen Dosierung feinsten, insbesondere brennbarer, explosionsgefährdeter Stäube wie zum Beispiel Kohlenstaub.

Weil im Gegensatz zu bekannten Vorrichtungen zum kontinuierlichen, gravimetrischen Dosieren von schüttfähigem Gut mit der Vorrichtung nach der Erfindung ein hermetisch geschlossenes, druckdichtes, zur unmittelbaren Einfügung in ein pneumatisches Fördersystem geeignetes gravimetrisches Dosier-System vorliegt, eignet es sich nicht nur zur Dosierung explosionsgefährdeter Stoffe, sondern auch für giftige, oder empfindliche Stäube wie oxidationsgefährdete oder in der Nahrungsmittelbranche beziehungsweise in der Chemie verwendete empfindliche und/oder wertvolle Substanzen. Hierzu gehören beispielsweise Arzneimittel-Substanzen, Kakaopulver, Mehl, Milchpulver und ähnliche Stoffe.

Und schließlich sieht eine zweckmäßige Ausgestaltung vor, daß der Antrieb des Rotors an der Unterseite des Gehäuses angeordnet ist.

Sehr vorteilhaft werden hiermit übersichtliche und günstige Platzverhältnisse geschaffen, die eine Anordnung insbesondere der Anschlußelemente für die Gutaufgabe, und

09.05.82

3217406

PFISTER  
H 82/17

der Austragsleitung, der Gelenke sowie der Anschlüsse an ein pneumatisches Fördersystem, sowie an die Kraftmeßeinrichtung erheblich erleichtern.

Im folgenden wird die Vorrichtung anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1            eine Vorrichtung nach der Erfindung im Schnitt,
- Fig. 2            ein Funktionsschema, der Vorrichtung
- Fig. 3            eine Ansicht aus Richtung des Pfeiles III in Fig. 1
- Fig. 4            eine Teilansicht des Rotors in Draufsicht mit unterschiedlich ausgebildeten Fördertaschen.
- Fig. 5            eine Vorrichtung in explosionsgeschützter Ausführung, in Ansicht aus einer Blickrichtung senkrecht zur Schwenkachse
- Fig. 6            die Vorrichtung gemäß Fig. 5 in Ansicht aus der Blickrichtung des Pfeiles VI.



Fig. 7 eine in das pneumatische Fördersystem eines Kohlenstaubbrenners integrierte Vorrichtung, im Blockschaltbild beziehungsweise in Ansicht.

Die in Fig. 1 gezeigte Vorrichtung 15 zum gravimetrischen Dosieren von staubförmigem Gut umfaßt gemäß Erfindung eine Fördereinrichtung mit dem Rotor 1 und dem Gehäuse 2, welches den Rotor 1 dicht umschließt. Der Rotor 1 ist mit der Welle 3 drehbar und antreibbar gelagert. Als Antriebsanordnung ist eine Motor/Getriebe-Einheit 4 vorgesehen, die über Drehmoment-Stützen 5 mit dem Gehäuse 2 verbunden ist. Dieses umfaßt einen oberen Gehäusedeckel 6, einen zylindrischen Gehäuseteil 7 und einen daran befestigten nach innen kragenden Flansch 8, sowie den unteren Gehäusedeckel 9. Innerhalb des zylinderförmigen Gehäuseteiles 7 ist der untere Gehäusedeckel 9 in axialer Richtung beweglich angeordnet und wird durch eine am Flansch 8 abgestützte Federanordnung 10 elastisch gegen den Rotor 1 in Richtung auf den oberen Gehäusedeckel 6 angedrückt. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Innenwände des oberen Deckels 6 und des unteren Deckels 9 mit elastischer Vorspannung am Rotor 1 anliegen. Dieser umfaßt zwei mit der Welle 3 fest verbundene Scheiben 11 und 12 mit Fördertaschen 13. Diese können gemäß Darstellung in Fig. 4 entweder als zylinderförmige Behälter 13' oder als zellenartige Boxen 13'' ausgebildet sein. In den oberen

Gehäusedeckel 6 beziehungsweise den unteren Gehäusedeckel 9 sind vorzugsweise kreisringförmige Dichtungen 14, 14' eingelassen, die gegenüber den Fördertaschen 13 beziehungsweise 13', 13'' einen dichten Abschluß bilden. Die Dichtwirkung wird durch die erwähnte Wirkung der Federanordnung 10 infolge des vom unteren Gehäusedeckel 9 ausgeübten elastischen Anpreßdruckes wesentlich unterstützt. Das Gehäuse 2 ist, wie auf der rechten Seite der Darstellung in Fig. 1 erkennbar, in einem Federkreuzgelenk 16 schwenkbar aufgehängt, und an der linken Gehäusesseite von einer Kraftmeßeinrichtung 17 gehalten.

Das gravimetrisch zu dosierende Gut 18 ist in einem oberhalb des Gehäuses 15 angeordneten Behälter 19 gelagert. Falls es sich bei diesem wie beispielsweise bei Kohlenstaub um ein sehr feinkörniges, gegebenenfalls zum Verklumpen beziehungsweise zur Brückenbildung neigendes Gut handelt, sind, wie durch die Pfeile 20 symbolisch angedeutet, Auflockerungseinrichtungen bekannter Art vorgesehen, wie Luftchock-Einrichtungen, Bewegungsgestänge, Rührwerke, Rüttler oder dergleichen. Der stationär angeordnete Behälter 19 besitzt an seiner Spitze 21 einen Flansch 22 mit einem Auslauftrichter 23. Gegenüber ist im Gehäuse 2 ist eine Beschickungsöffnung 29 im Bereich der Bewegungsbahn der Fördertaschen 13 des Rotors 1 angeordnet. Zur hermetisch dichten Verbindung zwischen dem oberen

Gehäusedeckel 6 mit der Beschickungsöffnung 29 und dem Flansch 22 des Behälters 19 ist ein elastischer Kompensator 24 vorgesehen. In entsprechend ähnlicher beziehungsweise gleicher Anordnung ist zwischen der Austragsöffnung 30 des unteren Gehäusedeckels 9 und der ortsfesten Auslaßleitung 25 ein elastischer Kompensator 26 vorgesehen. Zur Verstärkung des Gehäuses 2 sind auf der Oberseite des Gehäusedeckels 6 Rippen 27 vorgesehen, desgleichen auf der Unterseite des Gehäusedeckels 9 Rippen 27'.

Ein Funktionsschema der Dosiervorrichtung ist aus Fig. 2 ersichtlich. Bei einer Drehbewegung des Rotors 1 innerhalb des feststehenden, nicht gezeigten Gehäuses 2 in Richtung des Pfeiles 28 füllen sich die Fördertaschen 13 an der mit dem Pfeil 29 angedeuteten Beschickungsöffnung bei ihrer Fortbewegung unterhalb des aus Fig. 1 ersichtlichen Auslauftrichters 23 mit pulverförmigem Gut. Die gefüllten Fördertaschen 13 bewegen sich sodann von der Beschickungsöffnung 29 zur Entleerungsöffnung 30 auf einer Kreisbahn durch die mit dem gestrichelten Linienzug 31 angedeutete Meßstrecke. Dabei erzeugt das Gewicht des Gutes in den Fördertaschen 13 ein Lastmoment um die von den Kreuzgelenken 16, 16' gebildete Schwenkachse II - II der Vorrichtung 15. Die hierbei wirksame Last aller in der Meßstrecke 31 befindlicher Fördertaschen 13 wird von der

Kraftmeßeinrichtung 17 als Momentlast erfaßt. Der gravimetrisch dosierbare Mengenstrom, der bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung geschwindigkeitsgeregelt einstellbar ist, wird als Produkt von Geschwindigkeit und Momentlast rechnerisch ermittelt.

Aus der Darstellung in Fig. 3 geht die Anordnung der einzelnen Funktionselemente aus der Blickrichtung des Pfeiles III in Fig. 1 hervor. Die Ansicht zeigt den Behälter 19 mit Spitze 21 und Flansch 22, und ferner den elastischen Kompensator 24. Die Vorrichtung 15 ist um die Achse II - II, die durch den Schwenkpunkt der Kreuzgelenke 16, 16' bestimmt wird, schwenkbar befestigt und, wie in Fig. 1 gezeigt, am entgegengesetzten Gehäuseende von der Kraftmeßeinrichtung 17 gehalten. Aus der Darstellung ist der seitliche Abstand bei der Anordnung der Beschickungsöffnung 29 sowie der Entleerungsöffnung 30 in der Projektion der Öffnungen auf eine durch II - II verlaufende horizontale Ebene ersichtlich. Die Darstellung zeigt ferner der Entleerungsstelle 30 gegenüberliegend an der Stelle 32 des Gehäusedeckels 6 einen Anschluß 33 für eine pneumatische Leitung 34. Der Kompensator 35 aus elastischem Material stellt die hermetisch dichte, nachgiebige Verbindung zwischen der stationären Leitung 34 und dem Gehäuse-Anschluß 33 her. Die pneumatische Leitung 34 dient zum Zuführen von Druckluft, angedeutet

durch den Pfeil 36, und ist ein Teil eines pneumatischen Fördersystemes, das die erfindungsgemäße Dosiervorrichtung 15, den Behälter 19 und die Förderleitung 25 umfaßt.

Im Betrieb der Dosiervorrichtung dreht sich der Rotor 1 unter der Einwirkung seines Antriebes mit vorgegebener Geschwindigkeit. Der Antrieb, bestehend aus der Motor/Getriebe-Einheit 4 ist stufenlos regelbar. Er besitzt zur Rückmeldung der Geschwindigkeit einen mit der Welle des Motors verbundenen Tacho-Generator 37. Bei der Drehbewegung des Rotors gemäß Pfeil 28 in Fig. 2 gelangt jeweils eine Fördertasche 13 beziehungsweise 13', 13'' in den Bereich der Beschickungsöffnung 29 und wird während der Fortbewegung unterhalb des Auslauftrichters 23 mit Gut 18, beispielsweise Kohlenstaub, aus der Spitze 21 des Behälters 19 gefüllt. Die gefüllte Fördertasche 13 bewegt sich mit anderen gefüllten Fördertaschen 13, oben und unten unter Abschluß durch die Gehäusewände 6 und 9 beziehungsweise die Dichtungen 14, 14' über die in Fig. 2 als unterbrochener Linienzug 31 angedeutete Meßstrecke auf einer Kreisbahn von annähernd  $345^{\circ}$ . Dabei erzeugt das Gewicht der Gutfüllungen in den wandernden Fördertaschen 13 zu jeder Zeit eine Momentlast. Diese wirkt über das Gehäuse 2 auf die Kraftmeßeinrichtung 17 und wird von dieser in ein gewichtsproportionales elektrisches Signal

Soll/Ist-Differenz die Geschwindigkeit des Rotors so geregelt, daß das Produkt aus Geschwindigkeit und Momentlast konstant bleibt.

Ausführungsbeispiele unterschiedlicher Ausgestaltungen der Fördertaschen 13', 13'' zeigt Fig. 4. Aus der Draufsicht auf einen Teil des Rotors 1, beziehungsweise die den Körper des Rotors 1 bildenden Scheiben 11, 12 sind mit 13' zylinderförmig ausgebildete Fördertaschen und mit 13'' zellen- oder boxenförmige Fördertaschen dargestellt. Mit Anordnung der letzteren ergibt sich ein sehr gleichmäßiger, stoßfreier Gutdurchsatz, während die zylinderförmigen Fördertaschen 13' sehr vorteilhaft bei Anwendung höherer Drücke und höchsten Anforderungen an die Abdichtungsverhältnisse zwischen den Gehäusedeckeln 6 und 9 sind, beispielsweise im Falle relativ hoher pneumatischer Förderdrücke.

Eine Ausführung der Vorrichtung 15 in explosionsgeschützter Bauweise ist aus den Figuren 5 und 6 in Ansicht aus verschiedenen Richtungen erkennbar. Das besondere Merkmal dieser explosionsgeschützten Bauweise ist die Verstärkung des oberen und unteren Gehäusedeckels 6, 7 durch aufgeschweißte bombierte Böden 37 und 38. Wie der Teilausschnitt an der linken Gehäusesseite in Fig. 6 erkennen läßt, bildet der bombierte Doppelboden 37 mit dem

umgewandelt. Bei ihrer Bewegung durch die Meßstrecke 31 gelangen Fördertaschen 13 schließlich zur Entleerungsöffnung 30 und entleeren sich durch den Entleerungsstutzen 38 in die Auslaßleitung 25. Im Falle einer Druckluftanordnung gemäß Fig. 3 mit der Leitung 34, dem elastischen Kompensator 35 sowie Gehäuse-Anschluß 33 mit der Eintrittsöffnung 32 wird der Inhalt einer Fördertasche 13 mittels Druckluft 36 in die Auslaßleitung 25 ausgeblasen und darin durch Förderluft 36 zu einer Verbrauchsstelle (nicht gezeigt) pneumatisch gefördert.

Mit dieser erfindungswesentlichen Anordnung ist es erstmals möglich, eine Vorrichtung zur kontinuierlichen gravimetrischen Dosierung von pulverförmigem Schüttgut unmittelbar in ein pneumatisches Fördersystem zu integrieren.

Mit der Vorrichtung kann, wie auch von anderen kontinuierlichen gravimetrischen Dosierungsvorrichtungen bekannt, das geförderte Gut nach einem Soll/Ist-Vergleich durch eine bekannte Regeleinrichtung geregelt werden. Dabei werden die mittels elektrischer Signale ermittelten Werte von Momentlast und Geschwindigkeit zur Ermittlung der Förderstromdichte multipliziert und das Ergebnis mit einem Sollwert verglichen. Zur Konstanthaltung der Förderstromdichte wird bei einer auftretenden

oberen Gehäusedeckel 6 einen Hohlraum 39, welcher mit Wasser gefüllt ist. Durch diese Ausgestaltung des Gehäuses 2 wird erreicht, daß der ebene Gehäusedeckel 6 einer Flächenbelastung von beispielsweise 10 bar und mehr ohne Formveränderung und bei absoluter Dichtheit zu widerstehen vermag. Dies wird erreicht durch die doppelböddige Ausführung, und dadurch, daß der äußere Verstärkungsboden 37 ein kugelförmiges oder ellipsoidisches Profil aufweist, und daß zur Abstützung des ebenen Deckels 6 gegenüber dem bombierten Doppelboden 37 eine inkompressible Flüssigkeit den Hohlraum 39 ausfüllt. Fig. 5 zeigt ferner die durch die Gelenke 16, 16' festgelegte Schwenkachse II - II und die in den Bereich dieser Achse II - II verlegten elastischen, druckbelastbaren Kompensatoren 24 sowie 35 und 35'. Man erkennt ferner aus den beiden Figuren 5 und 6 die Anlenkung des Gehäuses 2 an die Kraftmeßeinrichtung 17.

Beim Ausführungsbeispiel der explosionsgeschützten Ausführung der Vorrichtung 15 ist der Beschickungsbehälter 19 mit einer Zellenradschleuse 40 druckdicht abgeschottet. Wie die Darstellung weiter erkennen läßt, ist die Anordnung des Antriebes 4 mit dem Tachogenerator 37 an der Unterseite der Vorrichtung 15 besonders zweckmäßig, weil dadurch genügend Platz für eine übersichtliche Anordnung der notwendigen Zuteilorgane, und insbesondere eine problemlose Anordnung der Leitungen 25



und 34 des pneumatischen Fördersystems, sowie der Gelenkanordnung und Anlenkung der Kraftmeßeinrichtung gegeben ist. Hierzu läßt die Anordnung in Fig. 5 sehr deutlich die Drehmomentstütze 5 zwischen Gehäuse 2 und Antrieb 4 erkennen. Die Darstellung zeigt ferner die Lage der pneumatischen Förderleitung 25 sowie der Leitung 34 für die Förderluft, wobei die Anordnung dieser beiden Leitungen in Abweichung von der in Fig. 3 gezeigten Ausführung so gewählt ist, daß die Entleerung der Fördertaschen 13 von unten nach oben, das heißt über Kopf, mittels Druckluft vorgenommen wird. Funktionswesentlich ist in jedem Fall bei dieser und ähnlichen Anordnungen, daß alle elastischen, druckbelastbaren Verbindungen zwischen stationären Leitungen und/oder Zufuhr- beziehungsweise Auslaß- oder Förderorganen und dem Gehäuse 2 mit flexiblen, gegebenenfalls druckbelastbaren Anschlüssen 24, 35, 35' ausgeführt sind, und daß diese bezüglich ihrer Anordnung mit dem Verlauf der Schwenkachse II - II übereinstimmen, wie dies deutlich aus den Figuren 5 und 6 hervorgeht.

Infolge der so beschaffenen Anordnung flexibler, druckbelastbarer Anschlüsse im Verlauf der Schwenkachse und vorzugsweise in der Art, daß die Schwenkachse annähernd durch den Bewegungsmittelpunkt der flexiblen Anschlüsse verlegt ist, eignet sich die erfindungsgemäße Vorrichtung zur unmittelbaren regelbaren Dosierung eines pulverförmigen

Stoffes im Zusammenwirken mit einem oberhalb des Gerätes angeordneten Vorratsbehälter, ohne daß es zur regelbaren Einstellung für ein vorgegebenes Förderleistungs-Soll der Vorschaltung eines volumetrisch dosierenden Zuteilgerätes bedarf, wie dies beispielsweise bei gravimetrischer Dosierung pulverförmig-fließfähiger Stäube mit einem offenen System wie Bandwaage unbedingt erforderlich ist. Dort dient die Bandwaage lediglich zur gravimetrischen IST-Bestimmung des geförderten Mengenstromes, währenddessen der Regeleingriff für eine Veränderung desselben über einen Stellimpuls der Regeleinrichtung dem der Bandwaage vorgeschalteten volumetrischen Zuteilorgan aufgeschaltet wird, welches nach Maßgabe des Regelimpulses den Förderstrom vergrößert oder verringert, was wiederum von der dynamischen Wägevorrichtung lediglich kontrolliert wird.

Wie gesagt, wird die Notwendigkeit einer Vorschaltung einer mechanischen, von der Regeleinrichtung gesteuerten volumetrischen Zuteileinrichtung vor die gravimetrische Dosiervorrichtung infolge deren erfindungsgemäßer Ausgestaltung vermieden beziehungsweise überflüssig.

Ein Beispiel für den unmittelbaren Einsatz der Vorrichtung nach der Erfindung als gravimetrische Dosiereinrichtung bei voller Regelbarkeit ohne Vorschaltung einer gesteuerten, volumetrischen Dosiervorrichtung, sowie der gleichzeitige

Einsatz der gravimetrischen Dosiervorrichtung als Teil eines pneumatischen Fördersystemes zeigt Fig. 7. Der geschlossene Behälter 19 enthält das zu fördernde pulverförmige Gut. Er weist im Bereich seines Deckels 40 einen geschlossenen Ent- und BelüftungsfILTER 41 auf und eine Revisionsöffnung 42 mit Explosionsklappe als Verschluss.

Im Bereich der Auslaufspitze 21 des Behälters 19 ist eine beispielsweise luftbetriebene Auflockerungsvorrichtung 20 angeordnet. Der Behälter 19 ist weiterhin mit Füllstandsanzeigern 43, 43' in bekannter Weise ausgestattet. Das gravimetrische Dosiergerät 15 ist unmittelbar am Behälterflansch 22 mit dem Kompensator 24 flexibel angeschlossen. Es ist mit Gelenken 16, 16' in der Schwenkachse II - II in der vorgängig beschriebenen Weise gelenkig angeordnet und kraftübertragend mit der Kraftmeßeinrichtung 17 abgestützt.

Die Vorrichtung 15 ist ferner als integrierendes Element einer pneumatischen Fördereinrichtung angeordnet, welche den Kompressor 44, die Druckluftleitung 34, die Kompensatoren 35 und 35' sowie die pneumatische Förderleitung 25 umfaßt. Am Ende der Förderleitung 25 ist ein Brenner 45 in einem Ofen 46 angeordnet, der zur Ausbildung einer Flamme durch den Kompressor 47 mit Brennluft versorgt wird.

Am Gehäuse 2 der Vorrichtung 15 befindet sich der mit dem Buchstaben "M" bezeichnete Motor, und diesem zugeordnet auf gleicher Welle der mit "T" bezeichnete Tachogenerator. Von diesem führt eine Signalleitung 48 mit Abzweig 49 zum Thyristorgerät 50, und mit Abzweig 49' zur Multipliziereinheit 51. Am Signalausgang der Kraftmeßeinrichtung 17 ist die Signalleitung 52 angeschlossen, die über den Meßverstärker 53 einen gewichtsproportionalen Meßimpuls ebenfalls auf die Multipliziereinheit 51 überträgt. Die von der Multipliziereinheit errechnete Größe der Förderstromdichte wird mittels Signalleitung 54 einerseits zum Soll-Istvergleich über den Impulsgeber 55 auf das Leitgerät 56 aufgeschaltet und darin mit einem digital eingegebenen Sollwert verglichen. Dies geschieht mit Hilfe der Signalleitung 57 und der Logikeinheit 58, wobei diese im Falle einer Abweichung mit der Signalleitung 59 den Differenzbetrag dem Integral-Proportionalregler 60 aufschaltet. Dieser errechnet eine Korrektur-Stellgröße und übermittelt ein der errechneten Stellgröße proportionalen Stellimpuls mit der Steuerleitung 61 an das Thyristorgerät 50, welches mit der Steuerleitung 62 die Geschwindigkeit des Motors "M" korrigiert.

Im unteren Teil des Leitgerätes 56 befindet sich eine Integrier-Einheit 63, welche die insgesamt geförderte Menge

08-05-82

3217406

- 26 -

PFISTER  
H 82/17

7/8 11/9 J

in Gewichtseinheiten an der dort sichtbaren Skala 63 anzeigt. Im oberen Anzeigefeld 64 erscheint die Anzeige der digital eingestellten, pro Zeiteinheit zu fördernden gravimetrischen Menge, welche die Soll-Mengen darstellt. In der linken vertikalen Skala 65 erfolgt die sichtbare Anzeige von Soll- und Istwert. Wenn die beiden dort sichtbaren Zeiger ohne vertikale Abweichung einander gegenüberstehen, stimmen Soll- und Istwert überein.

Die vorgängig beschriebene Vorrichtung 15 zum kontinuierlichen gravimetrischen Dosieren und pneumatischen Fördern von schüttfähigem Gut mit der in Fig. 7 gezeigten Einbausituation im unmittelbaren regeltechnischen Zusammenwirken mit der vom Behälter 19 gebildeten Füllstation und einer pneumatischen Fördereinrichtung 34, 35, 35' 44, sowie der pneumatischen Förderleitung 25 und der Regeleinrichtung 66 in unmittelbarer Dosierung ohne Vorschaltung eines gesteuerten volumetrischen Zuteilorganes ist bezüglich unkomplizierter Anordnung, Übersichtlichkeit der Regelung sowie Minimierung des apparativen Aufwandes eine optimale Lösung der gestellten Aufgabe.

27.

Leerseite

08.05.83

31.  
- 1/4 -

Nummer:  
Int. Cl.3:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

3217 406  
G01 G 11/00  
8. Mai 1982  
10. November 1983

FIG.1

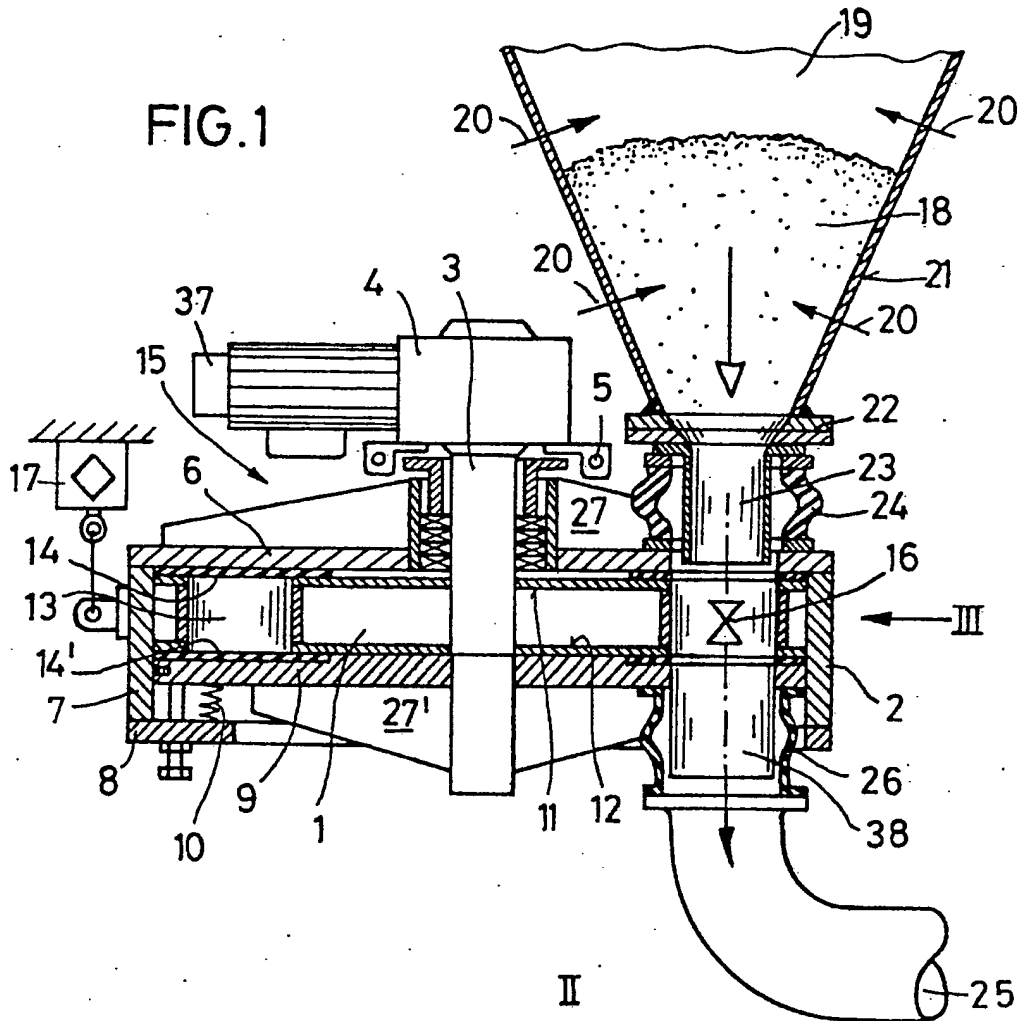


FIG.2

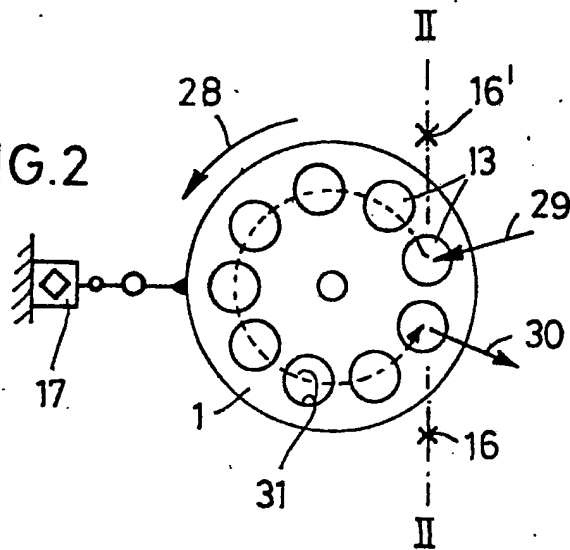


FIG.3

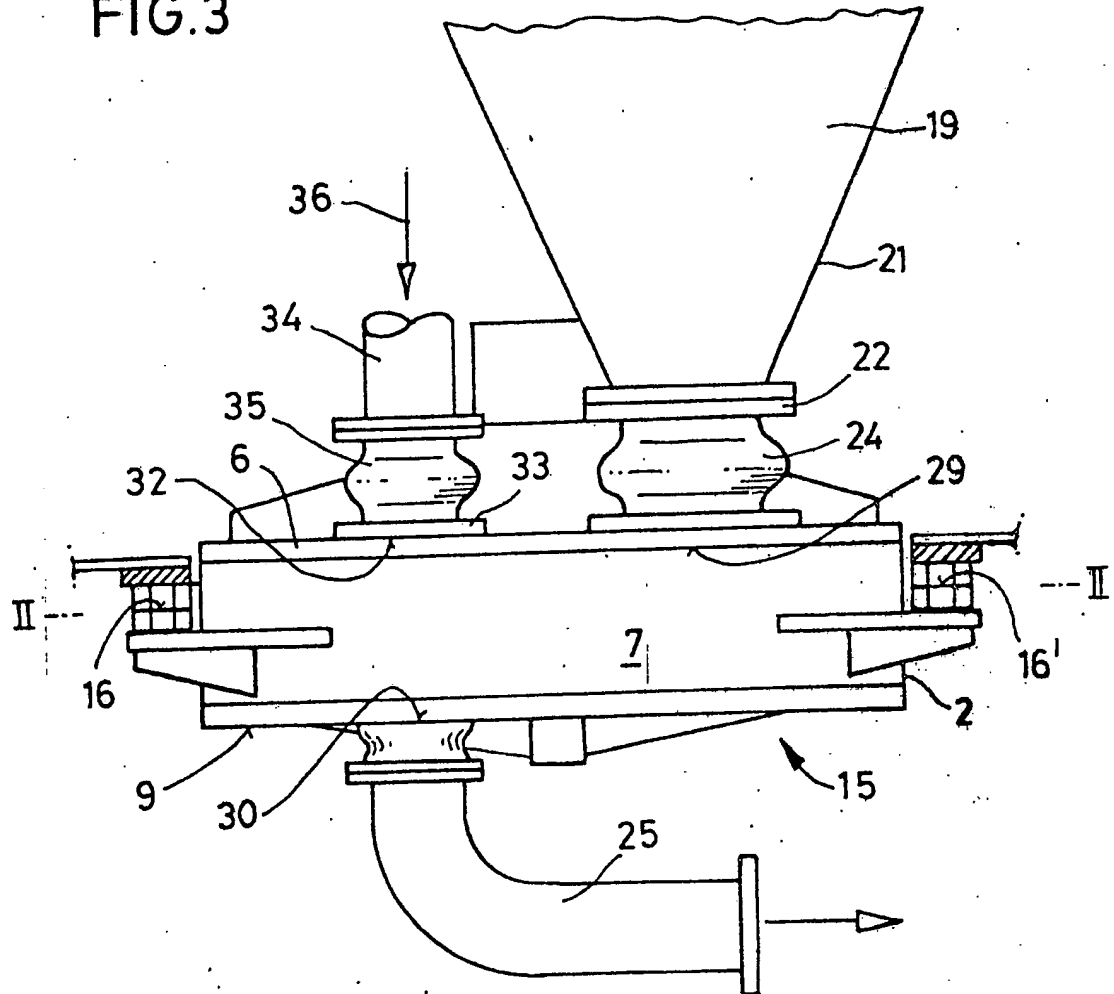


FIG.4

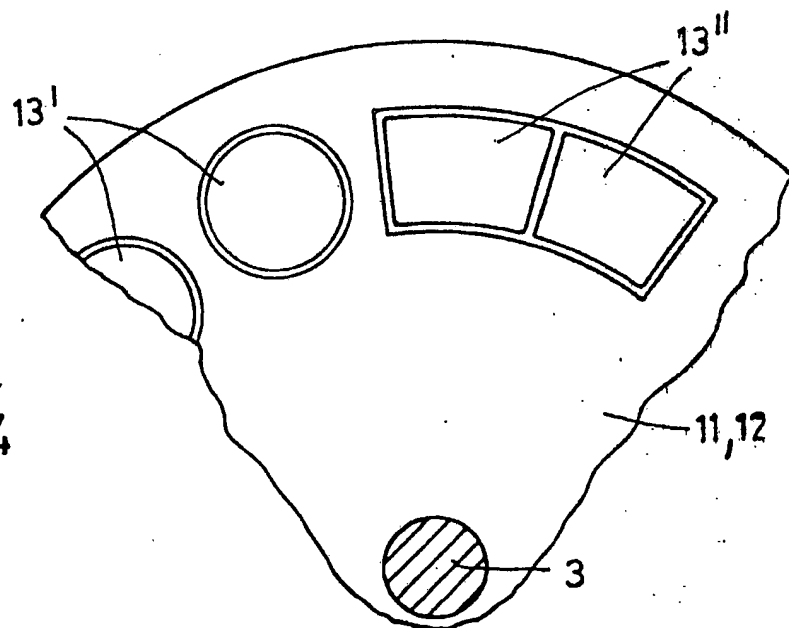






FIG. 7

